

WEST



Generate Collection

Print

L6: Entry 1 of 2

File: JPAB

Dec 2, 1998

PUB-NO: JP410315711A

DOCUMENT-IDENTIFIER: JP 10315711 A

TITLE: PNEUMATIC TIRE

PUBN-DATE: December 2, 1998

INVENTOR-INFORMATION:

NAME

COUNTRY

DOAN, KUAN BAN

MATSUYAMA, KOJI

ASSIGNEE-INFORMATION:

NAME

COUNTRY

TOYO TIRE & RUBBER CO LTD

APPL-NO: JP09148588

APPL-DATE: May 21, 1997

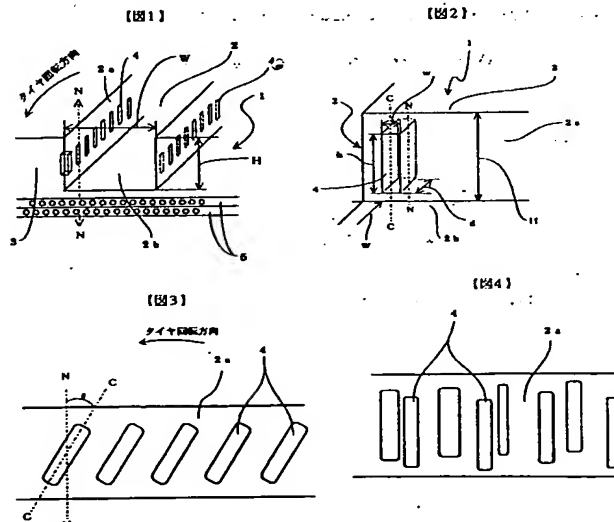
INT-CL (IPC): B60 C 11/00; B60 C 11/04

ABSTRACT:

PROBLEM TO BE SOLVED: To reduce noise, maintaining drainability and durability, by providing oblong holes extending in the surface direction from a tire tread inner surface on only a groove side wall surface of a main groove extending in a tire circumferential direction in a tire tread part.

SOLUTION: In a tire tread part 1, a main groove 2 extends in a tire peripheral direction and a rib 3 is constituted of main grooves 2, 2 adjacent to the rib 3. Oblong holes 11 are the rectangular ones extending in the surface direction of a tire tread formed on a groove side wall surface 2a of the main groove 2. A large number of these oblong holes 4 are formed along the tire circumferential direction but the oblong holes 4 are not formed on a groove bottom wall surface 2b of the main groove 2. Therefore, because air channel cross-sectional area within the main groove 2 at the time of ground remarkably fluctuates during the rolling of the tire, the fluctuation causes sufficient energy loss for air flow. As a result, columnar resonance sound generated is reduced and drainability and tire water resistance are also excellently possessed.

COPYRIGHT: (C) 1998, JPO



WEST**End of Result Set**

Generate Collection

Print

L6: Entry 2 of 2

File: DWPI

Dec 2, 1998

DERWENT-ACC-NO: 1999-075692
DERWENT-WEEK: 199910
COPYRIGHT 2002 DERWENT INFORMATION LTD

TITLE: Pneumatic tyre for vehicle - has several long holes extended in tyre tread surface and provided in the groove side wall surface of major groove along tyre periphery

PATENT-ASSIGNEE:

ASSIGNEE

CODE

TOYO RUBBER IND CO LTD

TOYF

PRIORITY-DATA: 1997JP-0148588 (May 21, 1997)

PATENT-FAMILY:

PUB-NO	PUB-DATE	LANGUAGE	PAGES	MAIN-IPC
<u>JP 10315711 A</u>	December 2, 1998		007	B60C011/00

APPLICATION-DATA:

PUB-NO	APPL-DATE	APPL-NO	DESCRIPTOR
JP10315711A	May 21, 1997	1997JP-0148588	

INT-CL (IPC): B60 C 11/00; B60 C 11/04

ABSTRACTED-PUB-NO: JP10315711A
BASIC-ABSTRACT:

NOVELTY - The tyre has tread (1) comprising major groove prolonged along tyre periphery. Several long holes (4) extended in the direction of tyre tread surface are provided in the groove side wall surface (2a) of major groove (2) along tyre periphery.

USE - For vehicles.

ADVANTAGE - The tyre produces minimum noise in vehicles and the durability characteristics are maintained.

CHOSEN-DRAWING: Dwg.1/6

TITLE-TERMS: PNEUMATIC TYRE VEHICLE LONG HOLE EXTEND TYRE TREAD SURFACE GROOVE SIDE WALL SURFACE MAJOR GROOVE TYRE PERIPHERAL

DERWENT-CLASS: A95 Q11

CPI-CODES: A12-T01B;

ENHANCED-POLYMER-INDEXING:

Polymer Index [1.1] 018 ; H0124*R Polymer Index [1.2] 018 ; Q9999 Q9256*R Q9212 ; K9416 ; ND01 ; B9999 B5287 B5276 ; B9999 B3974*R B3963 B3930 B3838 B3747

SECONDARY-ACC-NO:

CPI Secondary Accession Numbers: C1999-022883

(19)日本国特許庁 (J P)

(12) 公開特許公報 (A)

(11)特許出願公開番号

特開平10-315711

(43)公開日 平成10年(1998)12月2日

(51)Int.Cl.⁶

B 6 0 C 11/00
11/04

識別記号

F I

B 6 0 C 11/00
11/06

G
A

審査請求 未請求 請求項の数4 F D (全 7 頁)

(21)出願番号 特願平9-148588

(22)出願日 平成9年(1997)5月21日

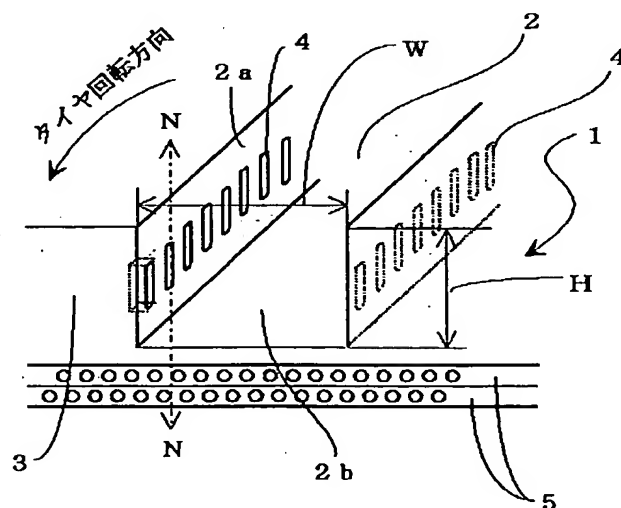
(71)出願人 000003148
東洋ゴム工業株式会社
大阪府大阪市西区江戸堀1丁目17番18号
(72)発明者 ドァン クァン パン
大阪府大阪市西区江戸堀1丁目17番18号
東洋ゴム工業株式会社内
(72)発明者 松山 幸司
大阪府大阪市西区江戸堀1丁目17番18号
東洋ゴム工業株式会社内
(74)代理人 弁理士 宮崎 伊章

(54)【発明の名称】 空気入りタイヤ

(57)【要約】

【課題】 ウェット走行時の排水性やタイヤ耐久性等の基本性能を維持しつつ、車音騒音の低騒音化を実現できる。

【解決手段】 タイヤトレッド部1にタイヤ円周方向に伸びる主溝2を備えた空気入りタイヤにおいて、上記主溝2の溝側壁面2aだけに、タイヤトレッド内面から表面方向に伸びる長穴4を、タイヤ円周方向に沿って、複数本設ける。



【特許請求の範囲】

【請求項1】 タイヤトレッド部にタイヤ円周方向に伸びる主溝を備えた空気入りタイヤにおいて、上記主溝の溝側壁面だけに、タイヤトレッド内面から表面方向に伸びる長穴を、タイヤ円周方向に沿って、複数本設けたことを特徴とする空気入りタイヤ。

【請求項2】 長穴はその長手方向の中心線がタイヤ接地面に対する法線に対して -45 度以上 45 度以下の角度で設けられている請求項1記載の空気入りタイヤ。

【請求項3】 主溝の幅 W に対して、当該主溝に形成する長穴は、最大深さ (d) が $0.1W < d < 0.3W$ である請求項2記載の空気入りタイヤ。

【請求項4】 主溝の幅 W 及び主溝の深さ H に対して、当該主溝に形成する長穴は、最大長さ (h) が $0.5H < h < 0.8H$ 、最大幅 (w) が $0.1W < w < 0.3W$ である請求項3記載の空気入りタイヤ。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】本発明は空気入りタイヤに関し、更に詳細には排水性等のタイヤ性能に悪影響を与えずに車外騒音の低減化を実現した空気入りタイヤに関する。

【0002】

【従来の技術】タイヤ騒音の原因としては、タイヤが接地した際に、タイヤトレッド部が変形し、タイヤ円周方向に配置された主溝の容積が変化するため、走行時、主溝に閉じこめられている空気が圧縮・膨張を繰り返し、そのときに主溝の空間より発生するエア・ボンピング音（主として気柱共鳴音及びヘルムホルツ音で構成されている。）が知られている。

【0003】また、このエア・ボンピング音のほかに、タイヤトレッド部が接地時に路面を叩くときに発生する打撃音がタイヤ騒音の原因として大部分を占めている。

【0004】これらの問題を解決する技術として、気柱共鳴音を小さくする観点から、溝の幅及び深さを変え、溝容積を小さくすることにより、タイヤ騒音を低減しようとする技術がある。

【0005】また、タイヤ接地時に発生する打撃音を小さくすべくブロックパターンをリブ化して振動音を低減する技術が公知である。またトレッドパターンピッチのサイズを微妙に変えると同時に、各種ピッチサイズの分散配列に工夫を凝らし特定周波数での高いピークを示すノイズ発生を抑えるピッチバリエーションを駆使した方法が公知となっている。

【0006】

【発明が解決しようとする課題】しかしながら、車外騒音を低減するために最も有効な手法としては、上記の騒音のうち気柱共鳴音を小さくすることであるが、タイヤ溝容積を小さくすることはタイヤの排水性に大きく影響

を与えるため、ウェット性能が悪くなる点で好ましくない。従って、従来、車外騒音を溝容積を小さくする技術には自ずから限界があった。

【0007】本発明の課題は、ウェット走行時の排水性やタイヤ耐久性等の基本性能を維持しつつ、車外騒音の低騒音化を実現できる空気入りタイヤを提供する点にある。

【0008】

【課題を解決するための手段】本発明者はかかる問題を解決しようと鋭意検討した結果、タイヤトレッド部にタイヤ円周方向に伸びる主溝の溝側壁面だけに、タイヤトレッド内面から表面方向に伸びる長穴を、タイヤ円周方向に沿って、複数本設けることによって、ウェット走行時の排水性やタイヤ耐久性等の基本性能を維持しつつ、さらに騒音レベルも低減できることを見いだした。

【0009】本発明者が本発明を完成させるに至った経緯は次の通りである。気柱共鳴音は、既述の通り、タイヤが転動中にタイヤトレッドの任意の部分が接地するとき、路面とパターンの主溝とで形成された管状の空気柱において生じる共鳴による音であって、いわゆる気柱管共鳴音と称されている。

【0010】従って、気柱管共鳴音を減らすためには、溝壁と空気との摩擦抵抗をできる限り大きくすることが重要であり、これによって共鳴音は低減し、騒音レベルは低減する。換言すれば、気柱共鳴音を低減するには管状の空気中内で通過する空気の流れ速度を小さくすることが重要な手段となる。

【0011】かかる手段として、例えば、タイヤ円周方向に伸びる主溝の溝側壁面と溝底壁面の両方に窪み乃至穴をタイヤ円周方向に沿って複数本設けることが考えられる。しかし、タイヤ円周方向に伸びる主溝の溝底壁面に複数個の窪み乃至穴を設けると、主溝の溝底のゴム層の厚みが薄くなることから、タイヤトレッド部のクラックや、トレッドゴム下に位置するベルトのセパレーションなどの問題を引き起こしやすく、タイヤ耐久性の点で好ましくない。

【0012】従って、溝壁と空気との摩擦を引き起こす窪み乃至穴は、主溝の溝側壁面だけに多数形成することが望ましいといえるが、実際のところ、かかる窪み乃至穴を主溝の溝側壁面だけに形成して気柱共鳴音を低減するには、どのような形状乃至構造の穴をどのようにして配置するかが問題となる。

【0013】本発明は、溝壁と空気との摩擦を引き起こすと考えられる数々の窪み乃至穴について検討を加えた結果、タイヤトレッド内面から表面方向に伸びる長穴が好ましいことを見出した。請求項1の発明は、タイヤトレッド部にタイヤ円周方向に伸びる主溝を備えた空気入りタイヤにおいて、上記主溝の溝側壁面だけに、タイヤトレッド内面から表面方向に伸びる長穴を、タイヤ円周方向に沿って、複数本設けたことを特徴とする空気入

りタイヤである。

【0014】従って、本発明のタイヤは、主溝の溝側壁面だけに長穴を形成しているだけであるが、接地時、主溝の溝内における空気の流路断面積がタイヤの転動中に大きく変動するため空気流れに対して十分なエネルギー損失をもたらす結果、発生する気柱管共鳴音が減少すると共に、排水性及びタイヤ耐久性も良好に保有している。

【0015】しかし、更に検討した結果、その長穴についてもその配置や大きさなどにおいて適値が存在することを見出した。概略的にいえば、長穴はその長手方向の中心線をタイヤ接地面に対する法線に対して垂直にすればするほど、主溝の溝内に流れる空気に対して摩擦抵抗を与えにくくなる。また、長穴の容積をあまりに大きくすることは、タイヤトレッド部の剛性に悪影響を与え、操縦安定性能の低下をきたすほか、特に重要なことは、かえって、気柱共鳴音を増大させることとなる。一方、長穴の容積が小さすぎる場合は、タイヤ回転時における気柱共鳴音に代表されるエアホッピング音を低減することは困難である。したがって、タイヤの打撃音と気柱共鳴音とのバランスを調整し、最も騒音レベルが低くなる長穴については適値が存在している。

【0016】すなわち、上記主溝の溝側壁面に形成する長穴は、その長手方向の中心線がタイヤ接地面に対する法線に対して -45° 以上 45° 以下の角度で設けることによって溝壁と空気との摩擦抵抗を最大限に引き起こし、気柱共鳴音を低減させることができることを見出した。本請求項2の発明は長穴はその長手方向の中心線がタイヤ接地面に対する法線に対して -45° 以上 45° 以下の角度で設けられている請求項1記載の空気入りタイヤである。

【0017】上記主溝の溝側壁面に形成する長穴が、 -45° 未満或いは 45° を越える場合は、空気流に対する長穴の長手方向の中心線との角度が浅くなるため、空気流が実質的に通過する長穴の幅が少なく、共鳴音低減の効果を十分になさない。また、車両重量による上下方向の剛性にも劣るため、気柱共鳴音を増大させることになる。

【0018】また、上記主溝の溝側壁面に形成する長穴は、主溝の幅 W に対して、その最大深さ (d) を $0.1W < d < 0.3W$ としたときに、気柱共鳴音の低減と排水性能のバランスが良好な空気入りタイヤとすることを見出した。本請求項3の発明は、主溝の幅 W に対して、当該主溝に形成する長穴は、最大深さ (d) が $0.1W < d < 0.3W$ である請求項2記載の空気入りタイヤである。

【0019】上記主溝の溝側壁面に形成する長穴が、溝の幅 W に対して、その最大深さ (d) が $0.1W$ 以下であるときは、主溝の溝内に流れる空気に対して摩擦抵抗を充分与えることができず、気柱共鳴音を低減し難い。

一方、同長穴が溝の幅 W に対してその最大深さ (d) が $0.3W$ 以上の場合には排水性能が低下すると共に、タイヤトレッド部の剛性に悪影響を与え、気柱共鳴音を増大させる点で車外騒音を却って低減し難い。

【0020】また、上記主溝の溝側壁面に形成する長穴は、主溝の幅 W 及び溝の深さ H に対して、その最大長さ (h) を $0.5H < h < 0.8H$ 、最大幅 (w) を $0.1W < w < 0.3W$ に設定することによって、気柱共鳴音の低減と排水性能のバランスが良好な空気入りタイヤとすることを見出した。本請求項4の発明は、主溝の幅 W 及び溝の深さ H に対して、当該主溝に形成する長穴は、最大長さ (h) が $0.5H < h < 0.8H$ 、最大幅 (w) が $0.1W < w < 0.3W$ である請求項3記載の空気入りタイヤである。

【0021】上記主溝の溝側壁面に形成する長穴が、主溝の幅 W 及び溝の深さ H に対して、その最大長さ (h) を $0.5H$ 以下、或いは最大幅 (w) を $0.1W$ 以下とした場合も、主溝の溝内に流れる空気に対して摩擦抵抗を充分与えることができず、気柱共鳴音を低減し難い。一方、同長穴が、主溝の幅 W 及び溝の深さ H に対して、その最大長さ (h) を $0.8H$ 以上、或いは最大幅 (w) を $0.3W$ 以上に設定すると、排水性能が低下すると共に、タイヤトレッド部の剛性に悪影響を与え、路面に対する気柱共鳴音を増大させる点で車外騒音を却って低減し難い。

【0022】従って、本発明は、タイヤトレッド部にタイヤ円周方向に伸びる主溝を備えた空気入りタイヤにおいて、上記主溝の溝側壁面だけに、タイヤトレッド表面方向に伸びる長穴を、タイヤ円周方向に沿って複数本設け、上記長穴を、その長手方向の中心線がタイヤ接地面に対する法線に対して -45° 以上 45° 以下の角度で設けると共に、当該主溝の幅 W 及び溝の深さ H に対して、その最大深さ (d) を $0.1W < d < 0.3W$ 、最大長さ (h) を $0.5H < h < 0.8H$ 、最大幅 (w) を $0.1W < w < 0.3W$ とした場合に、気柱管共鳴音及び振動音のいずれもが低減することになり、車外騒音の総合的な低減化を図ることができるものである。しかも、上記範囲に長穴を設定することによって、タイヤ耐久性、排水性等のタイヤ性能とのバランスも良好となる。

【0023】

【発明の実施の形態】図1は、本発明にかかる空気入りタイヤの一実施形態を示す要部拡大断面斜視図である。図1において、1はタイヤトレッド部、2はタイヤトレッド部1においてタイヤ円周方向に伸びる主溝である。3は隣接する主溝2、2によって構成されたリブである。2aは主溝2の溝側壁面であり、2bは主溝2の溝底壁面である。4は主溝2の溝側壁面2aに形成されたタイヤトレッド表面方向に伸びる略長方形の長穴であり、この略長方形の長穴4は図示の通りタイヤ円周

方向に沿って多数本形成されているが、主溝2の溝底壁面2bには形成されていない。なお、5はタイヤトレッド部1のゴム下に配置されたベルト部である。

【0024】図1中、Wは主溝の幅、Hは主溝の深さである。この実施形態においては、タイヤ円周方向の主溝側壁面2aに形成された長穴4は、その配置角度がタイヤ接地面に対する法線に対して0度となっている。

【0025】また、この実施形態で採用した略長方形形状の長穴4のサイズは、図2に示した要部拡大斜視図の通り定義される。なお、図2において、2は主溝、3はリブ、Wは主溝の幅、Hは主溝2の深さ、dは長穴4の最大深さ、wは長穴4の最大幅、hは長穴4の最大高さである。長穴4のサイズは、車外騒音の低減を考慮すると、それぞれ $0.5H < h < 0.8H$ 、 $0.1W < w < 0.3W$ 、 $0.1W < d < 0.3W$ の範囲内で形成されている。これらの範囲より小さいと、十分な共鳴音の低減を図ることができず、これらの範囲より大きくなると、タイヤリブの剛性が維持できなくなり、かえって振動音、気柱共鳴音が増大するために車外騒音が大きくなる。具体的な大きさはタイヤサイズによって任意に定めることができる。

【0026】長穴4の主溝2の溝側壁面2aへの配置の箇所は特に限定されるものではない。具体的には長穴4の最大高さhとの関係で個別的に決定すればよいが、タイヤの使用に伴う摩耗を考慮すると、主溝2の溝底壁面2bに近い箇所に設けることが好ましい。

【0027】長穴4の配置方向は、図2に示す様に、長穴4の長手方向の中心線C、Cと、図1及び図2に示す様に、タイヤの放線N、Nとの角度 θ は $-45^\circ \sim 45^\circ$ の範囲内にあることが好ましく、本実施形態では既述の通り0度となっている。

【0028】図3は長穴4の配置方向を変更した他の実施形態を示す要部拡大断面斜視図である。同図における符号は、図1及び図2に示すものと同じである。この例では、長穴4はその長手方向の中心線C、Cがタイヤ接地面に対する法線N、Nとなす角度 θ がタイヤ回転方向と逆方向に 30° となっている。

【0029】なお、長穴4は、主溝2を構成する一方の溝側壁面2aにはタイヤ回転方向と逆方向に傾斜した配置とし、同主溝2を構成する他方の溝側壁面2aにはタイヤ回転方向に傾斜した配置として、組み合わせて配置することもできる。

【0030】また、長穴4の配置は、主溝2の溝側壁面2aの全周上にわたり配置してもよいし、周上の一部分にのみ設けることもできる。また、タイヤトレッド部に複数の主溝を有するタイヤに対しては、すべての主溝に

対して設けてもよいし一部の主溝のみに設けることもできる。また、本実施形態のタイヤは、リブパターンのタイヤに適用しているが、ブロックパターンでも同様に適用できる。

【0031】また、長穴4は、図1に示す様に主溝2の溝側壁面2aに同一の形状、寸法及び配置方向で設けることもできるが、図4に示す様に、上記範囲内でランダムに変化させることもできる。

【0032】また、長穴の数は主溝総面積の約30～70%が長穴の表面積になるように設けることが好ましい。この割合よりも少ない場合は、共鳴音の十分な低減を図ることができず、一方この割合より多い場合はリブの剛性が維持できなくなり、かえって振動音、気柱共鳴音が増大するために車外騒音が大きくなる。

【0033】なお、本発明の長穴は、本実施形態の様に略長方形形状の長穴が好ましいが、その他楕円形状等でもよく、要するに小凹の窪みとして構成されていることが重要である。なお、本発明でいう長穴は、長手方向の両端を含む全体形状において周囲が閉塞した穴形状であれば足りる。従って、一端がタイヤトレッド表面に開口している溝形状は含まれないが、溝底に到達している長穴は含まれる。但し、本発明の長穴は、クラックの発生を防止する見地等からすれば、溝底から離して形成することが好ましい。

【0034】

【実施例】表1に示すタイヤサイズ6.50R16の実施例及び比較例の各タイヤを用いて、台上タイヤ単体騒音及び、実車走行により操縦安定性を評価した。なお、実施例、比較例の各タイヤとも図5に示す同じトレッドパターンを使用している。図5において、図1と同符号は同じ意味を示している。また主溝2の溝側壁面2aに形成する穴は、実施例1では図1に示す形状、寸法及び図4に示すランダム配置で長穴4として形成されている。実施例2では図1に示す形状、寸法で、図4に示すランダム配置でなおかつ図3に示すように角度を付して長穴を形成している。実施例3では図1に示す形状、寸法で、図3に示すように角度を付して均一に長穴を形成している。比較例1は主溝2の溝側壁面2aに穴を形成しない従来のタイヤをである。また比較例2では主溝2の溝側壁面2aに形成する穴は、図1に示す配置条件で主溝2の溝側壁面2aだけに形成され、かつ表1で特定される丸穴（ディンプル）として形成されている。なお、各実施例、比較例の各タイヤのベルト補強層は同部材、同構造及び同配置で構成している。

【0035】

【表1】

		実施例			比較例					
		1	2	3	1	2	3	4	5	6
主溝幅 [mm]		10.0	10.0	10.0	10.0	10.0	10.0	10.0	10.0	10.0
主溝深さ [mm]		10.0	10.0	10.0	10.0	10.0	10.0	10.0	10.0	10.0
配置場所		側壁	側壁	側壁	—	側底壁	側壁	側壁	側壁	側壁
小凹部形状		長方形	長方形	長方形	なし	ディンプル	ディンプル	長方形	長方形	長方形
穴サイズ	幅 w [mm]	2	2	2	—	—	—	4	2	1
	高さ h [mm]	7	7	7	—	—	—	8	7	7
	最大深さ d [mm]	2	2	2	—	1	1	3	2	2
	径 r [mm]	—	—	—	—	1	1	—	—	—
長方形穴配置角度 [°]		0	30	30	—	—	—	0	60	0
配置方法		ランダム	ランダム	均一	—	均一	均一	均一	均一	均一
小凹部配置数 [個/cm ²]		3.0	3.0	3.0	—	9.0	9.0	1.5	3.0	5.0
台上タイヤ単体騒音 [dB]		-2.3	-2.5	-2.5	基準	-0.1	-0.2	+0.5	-0.8	-0.3
ウェット操縦安定性		基準並	基準並	基準並	基準	基準並	—	劣る	—	基準並

【0036】表1に各実施例及び比較例の台上タイヤ単体騒音、操縦安定性の試験結果を示した。なお、台上タイヤ単体騒音はJASO-C606に準拠して試験した。速度は50km/hである。表1の台上タイヤ単体騒音は、1/3オクターブバンドの1KHz気柱共鳴音レベルを測定し、比較例1のタイヤとの間におけるタイヤ騒音差で示している。騒音のマイナス値が大きくなればなるほどタイヤ騒音が低減していることを示す。

【0037】ウェット時における操縦安定性はテストコースにおいて専用ドライバーによる官能評価を行い、比較例1を基準にして評価した。

【0038】表1より、比較例2の丸形ディンプルを主溝の溝側壁及び溝底壁に付したタイヤは、比較例1の穴を付さないタイヤに較べて、車外騒音はわずかに低減しているが、タイヤ騒音の低減の観点からは十分な効果を奏していない。一方、長穴4を設けた実施例のタイヤは、いずれも比較例1及び比較例2のタイヤよりも、2dB以上のタイヤ騒音の低減化がみられた。また、実施例のタイヤはいずれも操縦安定性が比較例1と同様に基準並であった。

【0039】また、比較例4乃至6のように、長穴のサイズ、配置角度、配置数が十分でない、車外騒音の低減化が必ずしも充分でない。これらのタイヤはタイヤの振動音及び気柱共鳴音が増長されたため、車外騒音の低減化が十分とならなかったものと推量される。

【0040】実施例1のタイヤと比較例1及び6のタイヤと較べ、速度がタイヤ騒音に与える影響を考慮するために、低速から高速までの1/3オクターブバンドの1KHzタイヤ騒音のレベルを測定した。その結果を図6*

*に示す。図6より、実施例1のタイヤは比較例タイヤに比していずれもタイヤ騒音の低減化が認められる。

【0041】

【発明の効果】以上の通り、本発明はタイヤトレッド部にタイヤ円周方向に伸びる主溝を備えた空気入りタイヤにおいて、上記主溝の溝側壁面だけに、タイヤトレッド表面方向に伸びる長穴を、タイヤ円周方向に沿って、複数本設けた空気入りタイヤであるので、ウェット走行時の排水性やタイヤ耐久性等の基本性能を維持しつつ、車外騒音の低騒音化を実現することができる。

【図面の簡単な説明】

【図1】発明にかかる空気入りタイヤの一実施形態を示す要部拡大断面斜視図である。

【図2】同要部拡大斜視図である。

【図3】同他の実施形態を示す要部拡大断面斜視図である。

【図4】同他の実施形態を示す要部拡大断面斜視図である。

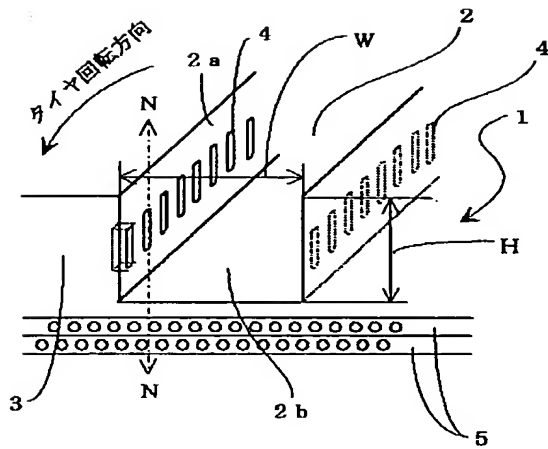
【図5】同実施例に係るトレッドパターンの概略図である。

【図6】走行速度と1KHzの車外騒音のレベルとの関係を示すグラフである。

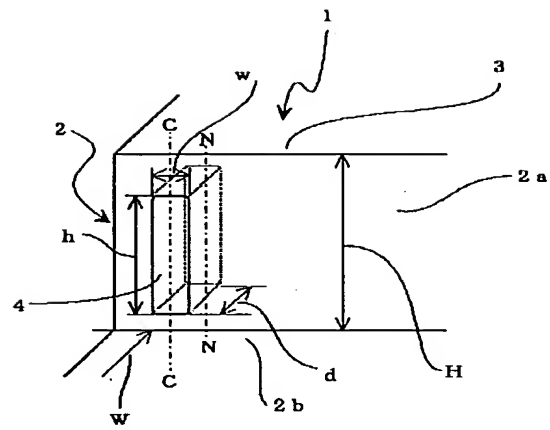
【符号の説明】

- 1 タイヤトレッド部
- 2 主溝
- 2a 溝側壁面
- 2b 溝底壁面
- 3 リブ
- 4 長穴

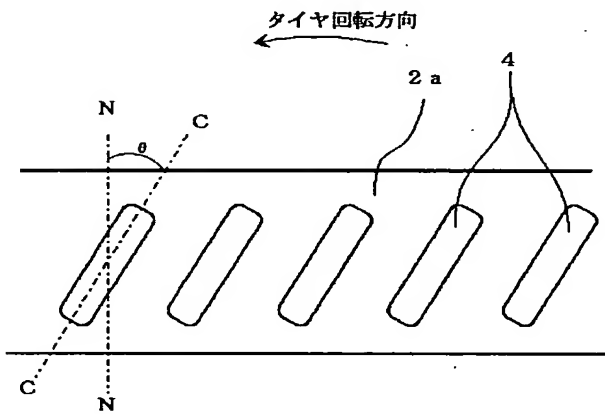
【図1】



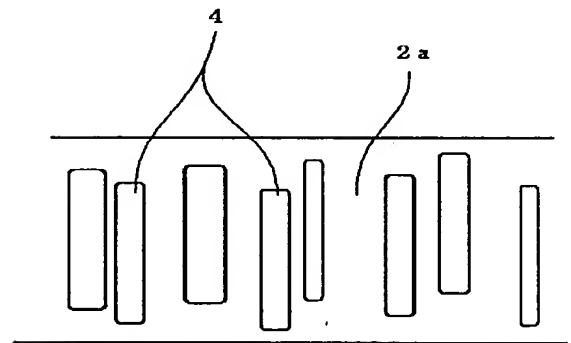
【図2】



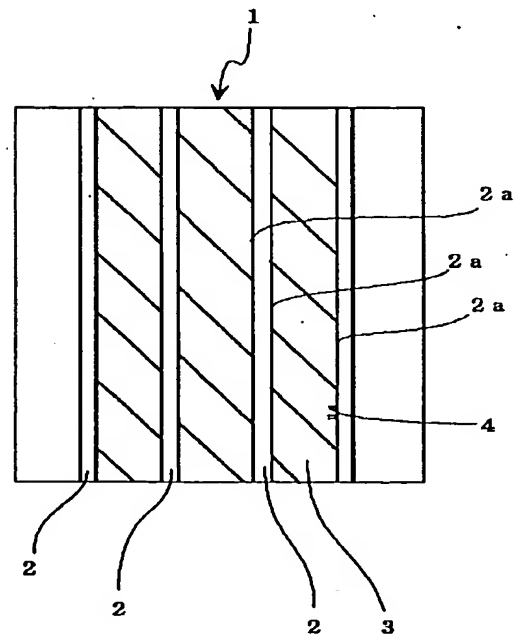
【図3】



【図4】

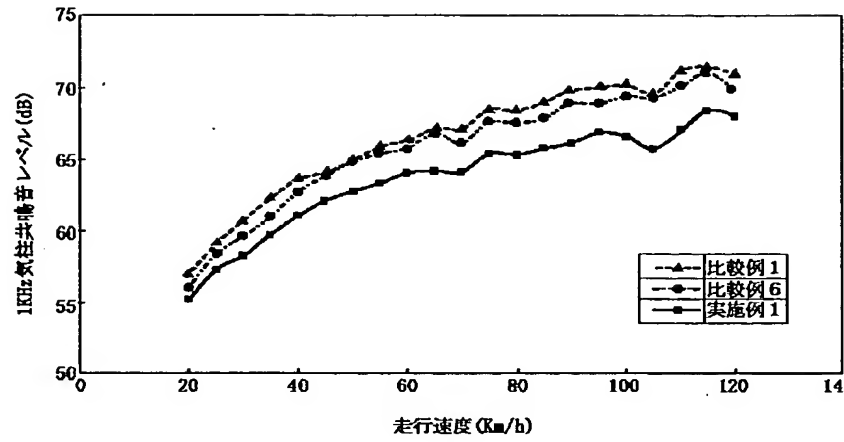


【図5】



【図6】

台上タイヤ単体1kHz気柱共鳴音レベル



* NOTICES *

machine translation for Japan 10-315711

JPO and NCIPi are not responsible for any damages caused by the use of this translation.

1. This document has been translated by computer. So the translation may not reflect the original precisely.
2. **** shows the word which can not be translated.
3. In the drawings, any words are not translated.

DETAILED DESCRIPTION

[Detailed Description of the Invention]

[0001]

[Field of the Invention] This invention relates to the pneumatic tire which realized reduction-ization of the noise outside a vehicle, without having an adverse effect on tire engine performance, such as wastewater nature, at a detail further about a pneumatic tire.

[0002]

[Description of the Prior Art] As a cause of the tire noise, when a tire grounds, the tire-tread section deforms, since the volume of the major groove arranged at the tire circumferencial direction changes, the air confined in the major groove repeats compression and expansion at the time of transit, and the Ayr pumping sound (it mainly consists of columnar resonance and a helmholtz sound.) then generated from the space of a major groove is known.

[0003] Moreover, the stroke sound generated when the tire-tread section strikes a road surface at the time of touch-down other than this Ayr pumping sound occupies most as a cause of the tire noise.

[0004] There is a technique in which it reduces the tire noise, by changing the width of face and the depth of a slot, and making the slot volume small from a viewpoint which makes columnar resonance small, as a technique which solves these problems.

[0005] Moreover, the technique of rib-izing a block pattern there being small the stroke sound generated at the time of tire touch-down, and reducing an oscillating sound is well-known. Moreover, the approach which made full use of the pitch variation which suppresses noise generating which elaborates the distributed array of various pitch sizes and shows the high peak in a specific frequency is well-known at the same time it changes the size of a tread-pattern pitch delicately.

[0006]

[Problem(s) to be Solved by the Invention] However, in order to reduce the noise outside a vehicle, as most effective technique, it is making columnar resonance small among the above-mentioned noise, but since the wastewater nature of a tire is affected greatly, it is not desirable at the point that the wet engine performance worsens to make the tread volume small. Therefore, there was a limitation in the technique made small naturally in the slot volume about the noise outside a vehicle conventionally.

[0007] The technical problem of this invention is in the point of offering the pneumatic tire which can realize low noise-ization of the noise outside a vehicle, maintaining basic engine performance, such as wastewater nature at the time of wet transit, and tire endurance.

[0008]

[Means for Solving the Problem] this invention person found out that noise level could also be reduced further, maintaining basic engine performance, such as wastewater nature at the time of wet transit, and tire endurance, by preparing two or more slots extended in the direction of a front face along with a tire circumferencial direction from a tire tread inner surface only in the slot side attachment wall side of the major groove extended in the tire tread section at a tire circumferencial direction, as a result of inquiring wholeheartedly to solve this problem.

[0009] The circumstances where this invention person came to complete this invention are as follows.

When the part of the arbitration of a tire tread grounds as stated above while a tire rolls, columnar resonance is a sound by the resonance produced in the air column of the shape of tubing formed by the road surface and the major groove of a pattern, and is called the so-called air column tubing resonance. [0010] Therefore, in order to reduce an air column tubing resonance, it is important to enlarge frictional resistance of a groove face and air as much as possible, by this, a resonance decreases and noise level is reduced. If it puts in another way, it will become an important means to make small the flow rate of the air passed by tubing-like air Nakauchi to reduce columnar resonance.

[0011] It is possible to become depressed as this means on both the slot side-attachment-wall side of a major groove, and the groove bottom wall surface extended for example, to a tire circumferential direction, thru/or to prepare a hole two or more along with a tire circumferential direction. However, if two or more hollows thru/or holes is established in the groove bottom wall surface of the major groove extended to a tire circumferential direction, since the thickness of the rubber layer of the groove bottom of a major groove becomes thin, it is easy to cause problems, such as a crack of the tire-tread section, and separation of a belt located under tread rubber, and is not desirable in respect of tire endurance.

[0012] Therefore, although it can say that the thing which cause friction with a groove face and air and for which it becomes depressed, thru/or many holes are formed only in the slot side-attachment-wall side of a major groove is desirable, in order to become depressed, thru/or to form a hole only in the slot side-attachment-wall side of a major groove and to reduce columnar resonance, as a matter of fact, how the hole of what kind of configuration thru/or structure is arranged poses [this] a problem.

[0013] as a result of it was alike, taking lessons from many the hollows thru/or holes considered that this invention causes friction with a groove face and air and adding examination, the slot extended in the direction of a front face from a tire-tread inner surface found out the desirable thing. Invention of claim 1 is a pneumatic tire characterized by preparing two or more slots extended in the direction of a front face from a tire-tread inner surface along with a tire circumferential direction only in the slot side-attachment-wall side of the above-mentioned major groove in the pneumatic tire which equipped the tire-tread section with the major groove extended to a tire circumferential direction.

[0014] Therefore, although the tire of this invention only forms the slot only in the slot side-attachment-wall side of a major groove, it also holds wastewater nature and tire endurance good while the air column tubing resonance to generate decreases, as a result of bring about sufficient energy loss to air flow, since the passage cross section of the air in Mizouchi of a major groove is sharply change during rolling of a tire at the time of touch-down.

[0015] However, as a result of inquiring further, it found out that a ** value existed in the arrangement, magnitude, etc. also about the slot. Speaking roughly, the more stopping being able to give frictional resistance easily to the air which flows to Mizouchi of a major groove, the more a slot makes the center line of the longitudinal direction vertical to the normal to a tire ground plane. Moreover, enlarging the volume of a slot too much has an adverse effect on the rigidity of the tire-tread section, and it causes a lowering of driving stability ability, and also especially an important thing makes columnar resonance increase on the contrary. It is difficult to, reduce the Ayr pumping sound represented by the columnar resonance at the time of a tire revolution on the other hand, when the volume of a slot is too small. Therefore, the balance of the stroke sound of a tire and columnar resonance is adjusted, and the ** value exists about the slot to which noise level becomes low most.

[0016] That is, when the center line of the longitudinal direction prepared at the include angle of 45 or less degrees -45 degrees or more to the normal to a tire ground plane, the slot formed in the slot side-attachment-wall side of the above-mentioned major groove caused the frictional resistance of a groove face and air to the maximum, and found out that columnar resonance could be reduced. Invention of this claim 2 is a pneumatic tire according to claim 1 prepared at the include angle of 45 or less degrees -45 degrees or more to the normal [as opposed to / slot / a tire ground plane in the center line of the longitudinal direction].

[0017] Since an include angle with the center line of the longitudinal direction of the slot to airstream becomes shallow when the slot formed in the slot side-attachment-wall side of the above-mentioned major groove exceeds less than -45 degrees or 45 degrees, there is little width of face of the slot through

which airstream passes substantially, and effectiveness of resonance reduction is not fully made. Moreover, since it is inferior also to the rigidity of the vertical direction by car weight, columnar resonance is made to increase.

[0018] Moreover, it found out that it could perform that reduction of columnar resonance and the balance of the wastewater engine performance use as a good pneumatic tire the slot formed in the slot side-attachment-wall side of the above-mentioned major groove when the maximum depth (d) is set to $0.1 W < d < 0.3 W$ to the width of face W of a major groove. The slot which forms invention of this claim 3 in the major groove concerned to the width of face W of a major groove is a pneumatic tire according to claim 2 whose maximum depth (d) is $0.1 W < d < 0.3 W$.

[0019] To the width of face W of a slot, when the maximum depth (d) is less than $[0.1 W]$, the slot formed in the slot side-attachment-wall side of the above-mentioned major groove cannot give frictional resistance enough to the air which flows to Mizouchi of a major groove, and cannot reduce columnar resonance easily. On the other hand, when the maximum depth (d) is more than $0.3 W$, while the wastewater engine performance falls to the width of face W of this slot fang furrow, it has an adverse effect on the rigidity of the tire-tread section, and is on the contrary hard to reduce the noise outside a vehicle in that columnar resonance is increased.

[0020] moreover, the slot formed in the slot side-attachment-wall side of the above-mentioned major groove -- the width of face W of a major groove, and tooth depth H -- receiving -- the -- maximum length -- (h) -- $0.5 H < h < 0.8 H$ -- reduction of columnar resonance and the balance of the wastewater engine performance found out that it could perform considering as a good pneumatic tire by setting $0.8 H$ and the maximum width (w) as $0.1 W < w < 0.3 W$. the slot which forms invention of this claim 4 in the major groove concerned to the width of face W of a major groove, and tooth depth H -- maximum length -- (h) -- $0.5 H < h < 0.8 H$ and the maximum width (w) are the pneumatic tires according to claim 3 which are $0.1 W < w < 0.3 W$.

[0021] the slot formed in the slot side-attachment-wall side of the above-mentioned major groove -- the width of face W of a major groove, and tooth depth H -- receiving -- the -- maximum length -- also when (h) is made into less than $[0.5 H]$ and the maximum width (w) is made into less than $[0.1 W]$, frictional resistance cannot be enough given to the air which flows to Mizouchi of a major groove, but it is hard to reduce columnar resonance. on the other hand -- this slot -- the width of face W of a major groove, and tooth depth H -- receiving -- the -- maximum length -- if (h) is set up and the maximum width (w) is set up more than $0.3 W$ more than $0.8 H$, while the wastewater engine performance will fall, it has an adverse effect on the rigidity of the tire-tread section, and is on the contrary hard to reduce the noise outside a vehicle in that the columnar resonance over a road surface is increased.

[0022] Therefore, this invention is set to the pneumatic tire which equipped the tire-tread section with the major groove extended to a tire circumferencial direction. The slot extended in the direction of a tire-tread front face only to the slot side-attachment-wall side of the above-mentioned major groove While two or more are prepared along with a tire circumferencial direction and the center line of the longitudinal direction prepares the above-mentioned slot at the include angle of 45 or less degrees -45 degrees or more to the normal to a tire ground plane. As opposed to the width of face W of the major groove concerned, and tooth depth H the maximum depth (d) $0.1 W < d < 0.3 W$, maximum length -- (h) -- $0.5 H < h < 0.8 H$ -- the case where $0.8 H$ and the maximum width (w) are set to $0.1 W < w < 0.3 W$ -- both an air column tubing resonance and an oscillating sound -- although -- it will decrease and synthetic reduction-ization of the noise outside a vehicle can be attained. And it becomes good [balance with tire engine performance, such as tire endurance and wastewater nature,] by setting a slot as the above-mentioned range.

[0023]

[Embodiment of the Invention] Drawing 1 is the important section amplification partial cross-section perspective view showing 1 operation gestalt of the pneumatic tire concerning this invention. In drawing 1, it is the major groove which sets 1 in the tire-tread section, sets 2 in the tire-tread section 1, and is extended to a tire circumferencial direction. 3 is the rib constituted by the adjoining major grooves 2 and 2. 2a is the slot side-attachment-wall side of a major groove 2, and 2b is the groove bottom wall surface

of a major groove 2. It is not formed in groove bottom wall surface 2b of a major groove 2, although 4 is the slot of the shape of an abbreviation rectangle extended in the direction of a tire-tread front face formed in slot side-attachment-wall side 2a of a major groove 2 and a large number book formation of the slot 4 of the shape of this abbreviation rectangle is carried out along with the tire circumferential direction as the graphic display. In addition, 5 is the belt section arranged under the rubber of the tire-tread section 1.

[0024] The width of face of a major groove and H of W are the depth of a major groove among drawing 1. In this operation gestalt, the slot 4 formed in major groove side-attachment-wall side 2a of a tire circumferential direction is 0 times to the normal [as opposed to a tire ground plane in that arrangement include angle].

[0025] Moreover, the size of the (slot 4) of the shape of an abbreviation rectangle adopted with this operation gestalt is defined as the important section amplification perspective view shown in drawing 2. in addition, drawing 2 -- setting -- 2 -- for the width of face of a major groove, and H, the depth of a major groove 2 and d are [a major groove and 3 / a rib and W / the maximum width of a slot 4 and h of the maximum depth of a slot 4 and w] the maximum heights of a slot 4. Consideration of reduction of the noise outside a vehicle of the size of a slot 4 forms it within the limits of $0.5 H < h < 0.8 H$, $0.1 W < w < 0.3 W$, and $0.1 W < d < 0.3 W$, respectively. If smaller than these range, reduction of sufficient resonance cannot be aimed at, but if it becomes larger than these range, since it becomes impossible to maintain the rigidity of a tire rib and an oscillating sound and columnar resonance increase on the contrary, the noise outside a vehicle will become large. Concrete magnitude can be set to arbitration with tire size.

[0026] Especially the part of the arrangement to slot side-attachment-wall side 2a of the major groove 2 of a slot 4 is not limited. Although what is necessary is just to specifically determine individually by relation with maximum height h of a slot 4, when the wear accompanying the activity of a tire is taken into consideration, it is desirable to prepare in the part near groove bottom wall surface 2b of a major groove 2.

[0027] As the orientation of a slot 4 is shown in drawing 2, and shown in center lines C and C, and drawing 1 and drawing 2 of a longitudinal direction of a slot 4, it is desirable that theta is within the limits of $-45 - 45$ include angles with the radiation N and N of a tire, and it has become 0 times with this operation gestalt as stated above.

[0028] Drawing 3 is the important section amplification partial cross-section perspective view showing other operation gestalten which changed the orientation of a slot 4. The sign in this drawing is the same as what is shown in drawing 1 and drawing 2. In this example, the include angle theta to make serves as the normals [as opposed to / slot / 4 / a tire ground plane in the center lines C and C of that longitudinal direction] N and N with 30 degrees to a tire hand of cut and hard flow.

[0029] In addition, while constitutes a major groove 2 and a slot 4 considers it as the arrangement which inclined to a tire hand of cut and hard flow at slot side-attachment-wall side 2a, to slot side-attachment-wall side 2a of another side which constitutes this major groove 2, as arrangement which inclined in the tire hand of cut, can be combined and can also arrange it.

[0030] Moreover, rear-spring-supporter arrangement may be carried out on the perimeter of slot side-attachment-wall side 2a of a major groove 2, and arrangement of a slot 4 can also be prepared only in the part on a periphery. Moreover, to the tire which has two or more major grooves, you may prepare in the tire-tread section to all major grooves, and it can also prepare only in some major grooves.

Moreover, although the tire of this operation gestalt is applied to the tire of a rib pattern, it can apply a block pattern similarly.

[0031] Moreover, a slot 4 can also be formed in slot side-attachment-wall side 2a of a major groove 2 by the same configuration, the dimension, and orientation, as shown in drawing 1, but as shown in drawing 4, is within the limits and can also be changed [above-mentioned] at random.

[0032] Moreover, as for the number of slots, it is desirable to prepare so that about 30 - 70% of a major groove gross area may turn into surface area of a slot. When fewer than this rate, sufficient reduction of a resonance cannot be aimed at, but since it becomes impossible to maintain the rigidity of a rib and an

oscillating sound and columnar resonance increase on the contrary on the other hand when [than this rate] more, the noise outside a vehicle becomes large.

[0033] In addition, although the slot of this invention has a desirable abbreviation rectangle-like slot like this operation gestalt, elliptical etc. is sufficient and it is important to be constituted as a hollow of small concave in short. In addition, if the slot as used in the field of this invention is the hole configuration which the perimeter blockaded in the whole configuration including the ends of a longitudinal direction, it is sufficient for it. Therefore, although the shape of a quirk in which the end is carrying out opening to the tire-tread front face is not included, the slot which has arrived at the groove bottom is contained. However, if it carries out from the standpoint which prevents generating of a crack, as for the slot of this invention, it is desirable to separate from a groove bottom and to form.

[0034]

[Example] The base top tire simple substance noise and real vehicle transit estimated driving stability using each tire of the example of the tire size 6.50R16 shown in a table 1, and the example of a comparison. In addition, the same tread pattern indicated to be also each tire of an example and the example of a comparison to drawing 5 is used. In drawing 5, drawing 1 and a same sign show the same semantics. Moreover, the hole formed in slot side-attachment-wall side 2a of a major groove 2 is formed as a slot 4 in the example 1 in the random location shown in the configuration shown in drawing 1, a dimension, and (drawing 4) the random location shown in (drawing 4) with the configuration shown in drawing 1 in the example 2, and a dimension -- in addition -- and as shown in drawing 3, an include angle is attached and the slot is formed. In the example 3, with the configuration and dimension which are shown in drawing 1, as shown in drawing 3, an include angle is attached and the slot is formed in homogeneity. the example 1 of a comparison comes out of the conventional tire which does not form a hole to slot side-attachment-wall side 2a of a major groove 2. Moreover, in the example 2 of a comparison, the hole formed in slot side-attachment-wall side 2a of a major groove 2 is formed as a round hole (dimple) which is formed only in slot side-attachment-wall side 2a of a major groove 2 on the arrangement conditions shown in drawing 1, and is specified with a table 1. In addition, the belt reinforcement layer of each tire of each example and the example of a comparison consists of said division material, this structure, and this arrangement.

[0035]

[A table 1]

実施例				比較例					
	1	2	3	1	2	3	4	5	6
主溝幅 [mm]	10.0	10.0	10.0	10.0	10.0	10.0	10.0	10.0	10.0
主溝深さ [mm]	10.0	10.0	10.0	10.0	10.0	10.0	10.0	10.0	10.0
配置場所	側壁	側壁	側壁	—	側底壁	側壁	側壁	側壁	側壁
小凹部形状	長方形	長方形	長方形	なし	テ・インフ・R	テ・インフ・R	長方形	長方形	長方形
穴幅 w [mm]	2	2	2	—	—	—	4	2	1
高さ h [mm]	7	7	7	—	—	—	8	7	7
最大深さ d [mm]	2	2	2	—	1	1	3	2	2
径 r [mm]	—	—	—	—	1	1	—	—	—
長方形穴配置角度 [°]	0	30	30	—	—	—	0	60	0
配置方法	ランダム	ランダム	均一	—	均一	均一	均一	均一	均一
小凹部配置数 [個/cm ²]	3.0	3.0	3.0	—	9.0	9.0	1.5	3.0	5.0
台上タイヤ単体騒音 [dB]	-2.3	-2.5	-2.5	基準	-0.1	-0.2	+0.5	-0.8	-0.3
ウェット操縦安定性	基準並	基準並	基準並	基準	基準並	—	劣る	—	基準並

[0036] The test result of the base top tire simple substance noise of each example and the example of a comparison and driving stability was shown in a table 1. In addition, the base top tire simple substance noise was examined based on JASO-C606. Rates are 50 km/h. The base top tire simple substance noise of a table 1 measures the 1kHz columnar resonance level of 1/3 octave band, and shows it with the tire noise difference between the tires of the example 1 of a comparison. The more the minus value of the noise becomes large, the more it is shown that the tire noise is decreasing.

[0037] The driving stability at the time of a sentiment performed organic-functions assessment by the exclusive driver in the test course, and evaluated it on the basis of the example 1 of a comparison.

[0038] Although the noise outside a vehicle is slightly reduced from a table 1 compared with the tire to which the tire which gave the round shape dimple of the example 2 of a comparison to the slot side attachment wall and groove bottom wall of a major groove does not give the hole of the example 1 of a comparison, sufficient effectiveness is not done so from a viewpoint of reduction of the tire noise. On the other hand, as for each tire of the example which formed the slot 4, reduction-ization with a tire noise of 2dB or more was seen rather than the tire of the example 1 of a comparison, and the example 2 of a comparison. Moreover, each tire of an example was the same level as criteria like [driving stability] the example 1 of a comparison.

[0039] Moreover, like the example 4 of a comparison thru/or 6, unless the size of a slot, an arrangement include angle, and the number of arrangement are enough, reduction-izing of the noise outside a vehicle is not necessarily enough. Since the oscillating sound and columnar resonance of a tire were puffed up, these tires are guessed as that from which reduction-ization of the noise outside a vehicle did not become enough.

[0040] In order to take into consideration the effect which a rate has on the tire noise compared with the tire of an example 1, and the tire of the examples 1 and 6 of a comparison, the level of the 1kHz tire noise of 1/3 octave band from a low speed to a high speed was measured. The result is shown in drawing 6. From drawing 6, the tire of an example 1 is compared with the example tire of a comparison, and reduction-ization of the tire noise is accepted also for a gap.

[0041]

[Effect of the Invention] Low noise-ization of the noise outside a vehicle is realizable, maintaining basic engine performance, such as wastewater nature at the time of wet transit, and tire endurance, since this invention is the pneumatic tire which prepared two or more slots extended in the direction of a tire-tread front face along with the tire circumferencial direction only in the slot side-attachment-wall side of the above-mentioned major groove in the pneumatic tire which equipped the tire-tread section with the major groove extended to a tire circumferencial direction as above.

[Translation done.]

* NOTICES *

JPO and NCIPi are not responsible for any damages caused by the use of this translation.

1. This document has been translated by computer. So the translation may not reflect the original precisely.
2. **** shows the word which can not be translated.
3. In the drawings, any words are not translated.

CLAIMS

[Claim(s)]

[Claim 1] The pneumatic tire characterized by preparing two or more slots extended in the direction of a front face from a tire-tread inner surface along with a tire circumferencial direction only in the slot side-attachment-wall side of the above-mentioned major groove in the pneumatic tire which equipped the tire-tread section with the major groove extended to a tire circumferencial direction.

[Claim 2] A slot is a pneumatic tire according to claim 1 with which the center line of the longitudinal direction is prepared at the include angle of 45 or less degrees -45 degrees or more to the normal to a tire ground plane.

[Claim 3] The slot formed in the major groove concerned is a pneumatic tire according to claim 2 whose maximum depth (d) is $0.1 W < d < 0.3 W$ to the width of face W of a major groove.

[Claim 4] the slot formed in the major groove concerned to the width of face W of a major groove, and depth H of a major groove -- maximum length -- (h) -- $0.5 H < h < \infty$ -- the pneumatic tire according to claim 3 $0.8 H$ and whose maximum width (w) are $0.1 W < w < 0.3 W$.

[Translation done.]